

Małgorzata Bartoszewicz*
Hanna Gulińska*

Wspomaganie procesu nauczania i uczenia się – utrwalanie i sprawdzanie osiągnięć ucznia w epoce cyfrowej

Wstęp

Nowoczesny nauczyciel to przede wszystkim ktoś, kto rozumie, że od nowych mediów nie można odwracać się plecami. Czy nam się to podoba, czy nie – nasi uczniowie od wczesnego dzieciństwa funkcjonują w świecie zdominowanym przez media (Konieczka-Śliwińska, 2012). Współcześni uczniowie to pokolenie, które nie zna świata sprzed epoki Internetu, komputera i komórek. Kształtowali oni swoje umiejętności i nawyki w środowisku cyfrowych technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Jest to więc pokolenie korzystające z nieograniczonego dostępu do powszechnej, nadmiarowej informacji, której źródłem jest zdecydowanie częściej kolorowy ekran i głośnik niż papierowa książka i podręcznik (Hojnacki, 2013), które najczęściej uzupełniają wiedzę w obszarach, w których Internet zawodzi (Calik, 2001).

Dzisiejsza młodzież przyzwyczajona jest do przebywania w środowisku licznych, silnych, odbieranych jednocześnie, wielozmysłowych bodźców. Uczniowie posługują się wieloma kanałami komunikacyjnymi i często rozpraszają się, przenosząc uwagę z jednej aktywności na inną. Mają trudności ze skupieniem się, oczekują szybkich efektów. Są przyzwyczajeni do krótkich i treściwych komunikatów, w których forma odgrywa drugorzędną rolę w stosunku do szybkości. W związku z powyższym oczekują natychmiastowej i pełnej informacji zwrotnej, także od nauczycieli (Hojnacki, 2013).

Wychodząc naprzeciw zachodzącym zmianom, przygotowano podręcznik *Mobilna chemia* (Gulińska i Bartoszewicz, 2014-2016) zawierający multimedialne materiały dydaktyczne wspomagające proces nauczania i uczenia się,

* Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

ale i zawierający liczne zadania i ćwiczenia umożliwiające sprawdzenie osiągnięć uczniów.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów

Organizacja procesu nauczania – uczenia się związana jest z efektami kształcenia, a zatem między innymi ze sprawdzeniem osiągnięć uczniów. Zagadnienie kontroli i sprawdzenia osiągnięć stanowią nieodłączny składnik każdego procesu kształcenia.

W *Słowniku Języka Polskiego PWN* możemy znaleźć następujące definicje pojęć:

- *kontrola*: „sprawdzanie czegoś, zestawianie stanu faktycznego ze stanem wymaganym; nadzór nad kimś lub nad czymś; potocznie instytucja lub osoba sprawująca nad czymś nadzór” (Drabik i Sobol, 2017, s. 340);
- *sprawdzać*: „sprawdzić, skontrolować, zbadać, czy coś jest zgodne z prawdą, czy coś zostało zrobione prawidłowo” (s. 929).

W. Zaczyński termin *sprawdzanie* definiuje jako zorganizowaną czynność polegającą na (1974, s. 410):

- badaniu aktualnego i wcześniejszego stanu,
- konfrontowaniu stanu ustalonego w czynności badania, z założonym planem działania i wynikiem końcowym,
- wskazaniu sposobów usprawnienia działania.

Zdarza się, że pojęcia *kontrola* i *sprawdzanie* używane są zamiennie np. „kontrola, czyli sprawdzenie osiągnięć uczniów, pozwala stwierdzić czy i w jakim stopniu uczniowie opanowali materiał programowy” (Janiszowska i Kuligowska, 1965, s. 21). Jednak W. Okoń zwraca uwagę, że:

wprowadzie terminy *sprawdzanie* i *kontrola* znaczą to samo, ale *kontrola* zgodnie z tradycją językową jest raczej zabiegiem formalnym, jest formą nadzoru, ze strony władzy zwierzchniej (...). W szkole taka nadrzędność nauczycieli nad uczniami często ma miejsce, wszakże współcześnie sprawdzaniu nadaje się nie formalny, a rzeczowy sens, to nie tylko nauczyciel *sprawdza* postępy uczniów, ale i uczniowie *sprawdzają* własne osiągnięcia, a w dodatku nauczyciel sprawdza sam siebie, mianowicie czy dobrze pokierował uczeniem się tego, co jest przedmiotem sprawdzenia. (Okoń, 1995, s. 339)

Podobnego zdania jest F. Bereźnicki (2015), który zwraca uwagę, że *kontrola* pracy ucznia ma bardziej rygorystyczny wydźwięk oraz że to pojęcie *spraw-*

dzania występuje w dokumentach MEN dotyczących zasad przeprowadzania egzaminów i sprawdzianów w szkołach publicznych.

Funkcje sprawdzania osiągnięć ucznia

W odniesieniu do sprawdzania osiągnięć ucznia można rozpoznać takie funkcje, jak (Uniwersytet Jagielloński, 2015):

- **diagnostyczna**, pozwalająca na określenie poziomu uczniów w celu przygotowania określonego programu zajęć; ustalenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności uczniów w stosunku do programu nauczania w celu usunięcia zaistniałych trudności;
- **profilaktyczna**, pozwalająca na eliminowanie czynników negatywnie wpływających na efekty procesu uczenia się; ujawnianie niepowodzeń szkolnych oraz zapobieganie tym niepowodzeniom;
- **prognostyczna**, ułatwiająca przewidywanie dalszych osiągnięć uczniów;
- **selektywna**, obejmująca klasyfikowanie w celu dokonania selekcji;
- **dydaktyczna**, obejmująca porządkowanie wiedzy uczniów; korygowanie ich błędnych wiadomości i umiejętności oraz uzupełnianie braków w systemie ich wiedzy i umiejętności;
- **korekcyjna**, pozwalająca na określanie potrzeb uczniów odnośnie zmiany lub doskonalenia metod, form czy środków kształcenia;
- **poznawcza**, zapewniająca systematyczne, jasne i precyzyjne gromadzenie informacji na temat procesu kształcenia; analizę i interpretację danych; przekazywanie wniosków właściwym grupom odbiorców;
- **kształcąca i wychowawcza**, obejmująca aktywizowanie uczniów; rozwijanie umiejętności samokontroli i samooceny oraz kształtowanie postaw i zachowań uczących.

Te wszystkie warunki i cele oceniania będą spełnione, jeśli nauczyciel właściwie zrozumie proces oceniania, rzetelnie zbierze informacje o drodze edukacyjnej ucznia, a przede wszystkim jasno i precyzyjnie przekaze uczniom informacje zwrotne, umożliwiające orientację we własnych możliwościach i postępach. Traktowanie oceny jako mechanizmu przymusu, nagradzania i karania, kończy się zwykle zniechęceniem ucznia do nauki, do dbałości o własny wszechstronny i wielokierunkowy rozwój. Może się także skończyć

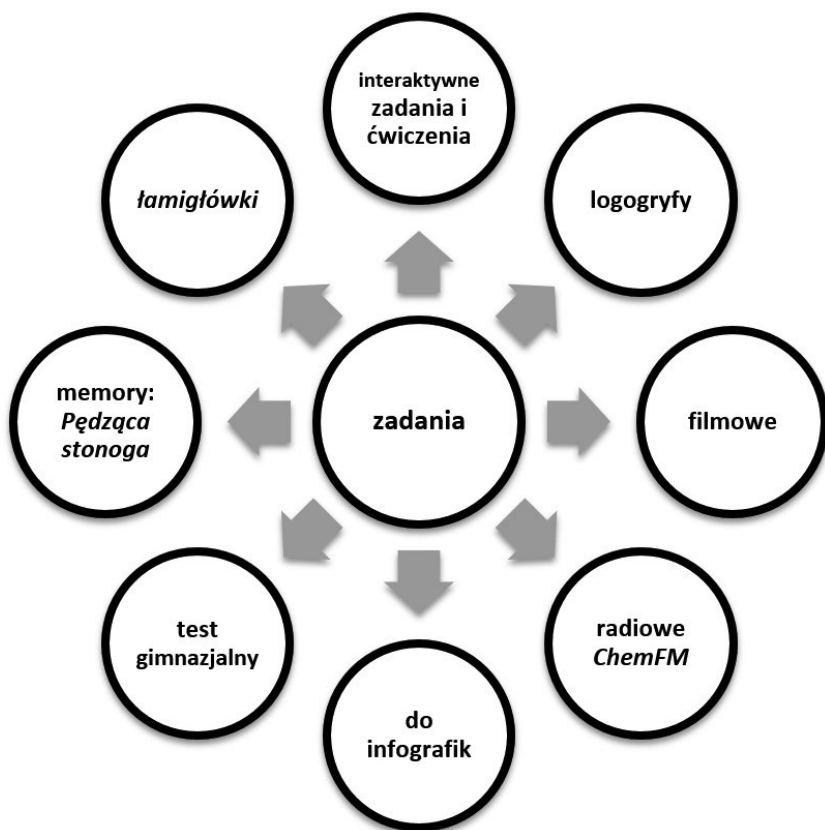
negatywnym ocenianiem pracy nauczyciela przez rodziców i uczniów oraz porażką dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela (Kosińska, 2000).

Wykonano wiele badań pokazujących zależność intuicyjnych ocen nauczycielskich od takich okoliczności, jak: chwilowe usposobienie nauczyciela, płeć ucznia, wcześniejsze oceny danego ucznia i innych uczniów, pochodzenie społeczne i etniczne ucznia, kolejność ocenianych prac i wiele innych. Trafność nauczycielskich ocen intuicyjnych jest na ogół umiarkowana lub niska, ale największą ich wadą jest niemożność samokontroli procesu oceniania i trudność dokładnego objaśnienia sposobu uzyskania ocen (Noizet i Caverni, 1988; Niemierko, 1990). Intuicję nauczycieli w zakresie pomiaru dydaktycznego należy kształcić przez przewidywanie i sprawdzanie osiągnięć uczniów w wybranych dziedzinach oraz przewidywanie i sprawdzanie wyników poszczególnych etapów procesu pomiarowego (Niemierko, 1983).

Metody i możliwości utrwalania oraz sprawdzania osiągnięć uczniów gimnazjum z wykorzystaniem podręcznika *Mobilna chemia*

Znaczącym walorem nauczania i uczenia się w środowisku cyfrowym jest obiektywne sprawdzanie osiągnięć uczniów. Dobrze zaprojektowany system kontroli komputerowej umożliwia wykrywanie braków i uzupełnianie luk w wiadomościach i umiejętnościach uczniów, przyczynia się do doskonalenia samego procesu kształcenia oraz wdraża do rzetelności i odpowiedzialności. Z dydaktycznego punktu widzenia najkorzystniejszą sytuacją jest motywacyjna rola zadań. Wytwarza się wtedy oddziaływanie dwukierunkowe: zadanie zachęca do działania, co wzmacnia motywację, ta z kolei mobilizuje do rozwiązywania kolejnych ćwiczeń. Motywującą funkcją zadań interaktywnych jest natychmiastowa informacja zwrotna dostarczana uczniowi – czy zadanie zostało wykonane prawidłowo czy błędnie, czy materiał został opanowany.

Spośród zaprojektowanych zadań (Ryc. 1.) w każdym z tematów oraz działów *Mobilnej chemii* – podręcznika dedykowanego do pracy na tabletach, wyróżnić można kilka różnych typów zadań zamkniętych i testów (Gulińska, 2014; Bartoszewicz, 2014).



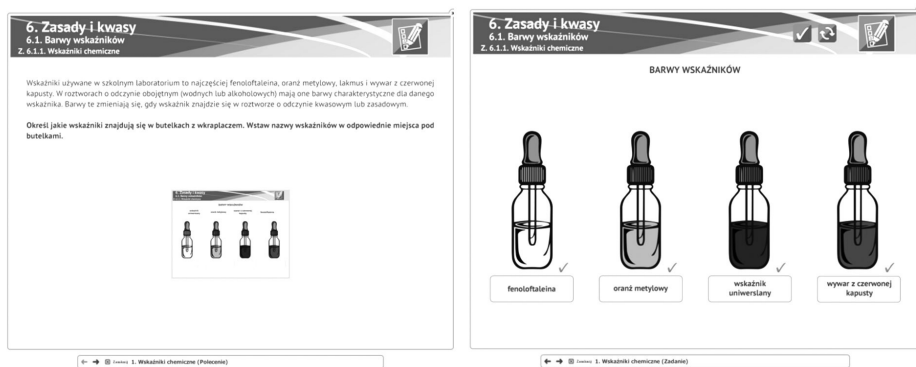
Ryc. 1. *Mobilna chemia* – typy zadań interaktywnych w podręczniku

Źródło: opracowanie własne.

Interaktywne zadania i ćwiczenia

Do każdego tematu lekcji przygotowano cztery interaktywne zadania zamknięte. Ten typ zadań w podręczniku *Mobilna chemia* zaprojektowano na dwóch ekranach. Na pierwszym z nich umieszczony jest krótki wstęp teoretyczny, którego celem jest zapoznanie ucznia z tematyką zadania, z którego wynika polecenie wraz z określeniem sposobu wykonania zadania: *wstaw, wpisz, uszereguj, zaznacz*. Wykonanie zadania odbywa się dopiero po przejściu na kolejny ekran, gdzie na ucznia czeka wiele atrakcyjnych możliwości działania. Proponowana konstrukcja zadań daje nadzieję, iż uczeń rzeczywiście skupi się na treści zadania, przeczyta je ze zrozumieniem, wyselekcjonuje z nich potrzebne informacje. Po rozwiązaniu zadania użytkownik może, wybierając odpowiednie przyciski z górnego menu, sprawdzić jego poprawność lub rozwiązać je ponownie (Ryc. 2.). Zaletą tej formy sprawdzania wiado-

mości i umiejętności jest obiektywna i sprawiedliwa ocena oraz szybka informacja zwrotna o popełnionych błędach. Doświadczenia autorek pozwalają wnioskować, że komputerowa forma egzaminowania ułatwia przechowywanie danych oraz ich analizę statystyczną. Dodatkową zaletą jest także możliwość zamieszczenia w arkuszu egzaminacyjnym elementów multimedialnych – obrazów, nagrań audio i wideo oraz prezentacji multimedialnych.

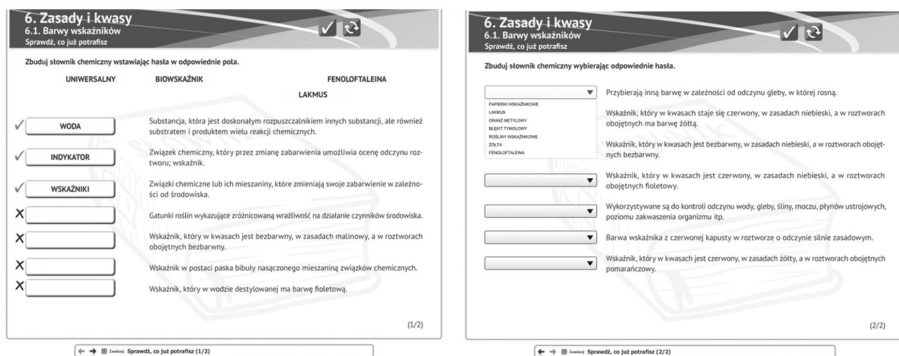


Ryc. 2. Mobilna chemia – zadania interaktywne do lekcji

Źródło: opracowanie własne.

Sprawdź, co już potrafisz

Każdy temat lekcji zawiera część weryfikującą poziom przyswojenia wiadomości poprzez zadania interaktywne – *Sprawdź, co już wiesz*. Celem zadań jest stworzenie słownika chemicznego. W górnej części planszy podana jest zwięzła treść polecenia wraz ze sposobem wykonania zadania. Pierwsze zadanie polega na dopasowaniu podanych haseł do opisów, zaś drugie zadanie



Ryc. 3. Mobilna chemia – zadania typu *Sprawdź, co już potrafisz*

Źródło: opracowanie własne.

polega na samodzielnym wpisaniu haseł lub wyborze z listy. Po rozwiązaniu zadania użytkownik może, jak wspomniano wyżej, sprawdzić jego poprawność lub rozwiązać je ponownie (Ryc. 3.). Dzięki takiej formie zadań uczeń może sprawdzić poziom zrozumienia treści oraz wie, które pojęcia sprawiają mu trudności i wymagają utrwalenia.

Łamigłówka

Do każdego tematu lekcji podręcznika *Mobilna chemia* przygotowano krzyżówkę, rebus lub łamigłówkę. Objaśnienia haseł potrzebne do wykonania zadania zostały przedstawione w postaci tekstu, rysunku lub zdjęcia. Użytkownik może sprawdzić poprawność swoich propozycji, wybierając odpowiednie przyciski z górnego menu lub rozwiązać zadanie ponownie (Ryc. 4.).

6. Zasady i kwasy
6.1. Barwy wskaźników
Łamigłówka

Wskaźnikami nazywamy związki chemiczne, które mają inną barwę w wodzie, inną w roztworach kwasów, a jeszcze inną w roztworach zasad.

Uzupełnij hasła:

Kwasny lub zasadowy.
✓

Barwa papierka uniwersalnego w roztworze mydła.
X

Papierki, które są nasączone mieszaniną wskaźników i są w stanie zmienić kolor w zależności od odczynu roztworu.
X

Odczyn wodnego roztworu substancji, w którym uniwersalny papierek wskaźnikowy zabarwia się na czerwono.
X

W roztworach zasad barwi się na malinowo.
✓

Substancje, których barwa zmienia się w zależności od odczynu roztworu.
X

Wskaźnik wytwarzany ze związku pochodzenia roślinnego, który w roztworze obojętnym ma barwę fioletową.
X

Odczyn wodnego roztworu substancji, w którym wskaźnik z czerwonej kapusty zabarwia się na zielono.
X

4. Gazy i ich mieszaniny
4.1. Powietrze
Łamigłówka

Pierwiastek znajdujący się w 16 grupie układu okresowego wchodzi w skład powietrza. Stanowi ok. 21% objętości tej mieszaniny. Jest niezbędny do życia większości organizmów, gdyż bierze udział w procesie oddychania. Podtrzymuje spalanie.

Znajdź i zakreśl jak najwięcej słów, a dowiesz się jaka jest nazwa składnika powietrza opisanego powyżej.

a	r	g	o	n	a
w	o	d	a	t	z
n	g	a	z	l	o
e	e	h	e	l	t
o	p	a	r	a	n
n	w	o	d	o	r

✓

1. Świat substancji
1.1. W laboratorium chemicznym
Łamigłówka

Znajdź nazewnictwo szkła i sprzętu laboratoryjnego, rozwiąż łogograf.

3. Łączenie się atomów
3.1. Wiązania jonowe
Łamigłówka

Rozwiąż rebus i wpisz hasło w puste pole, oddzielając wyrazy spacją.

$p = t$ $t = n$

Ryc. 4. *Mobilna chemia* – zadania typu łamigłówka

Źródło: opracowanie własne.

Test

Do każdego działu tematycznego podręcznika *Mobilna chemia* przygotowano test składający się z 20 zadań zamkniętych (wielokrotnego wyboru, jednokrotnego wyboru, prawda/fałsz, dobieranie). Za każdą poprawną odpowiedź użytkownik uzyskuje 1 punkt i element ten podświetla się na zielono, natomiast za błędną odpowiedź nie otrzymuje punktów ujemnych, a nieprawidłowy wybór podświetla się na czerwono.

6. Zasady i kwasy
6.8. Podsumowanie działu
Zadanie 1 (maksymalnie 1 punkt)

Wskaż, w którym wierszu tabeli podano wyłącznie wzory kwasów tlenowych.

Wybierz odpowiedzi spośród podanych:

I.	HNO_3	H_2SO_4	HCl	H_2SO_3
II.	NaOH	HNO_3	H_2CO_3	H_2SO_4
III.	H_2O	H_2SO_3	HNO_3	H_2SO_4
IV.	H_2CO_3	HNO_3	H_2SO_4	H_2SO_3

(01/20)

6. Zasady i kwasy
6.8. Podsumowanie działu
Zadanie 2 (maksymalnie 4 punkty)

Przeprowadzono doświadczenie, którego schemat przedstawiono na rysunku:

Fenoloftaleina zabarwiła się na malinowo w probówce 1 i 3.

Wybierz P, jeśli wnioski są prawdziwe, lub F – jeśli są fałszywe.

W wyniku reakcji sodu i wapnia z wodą powstają kwasy.	P	F
W wyniku reakcji każdego metalu z wodą powstają zasady.	P	F
W wyniku reakcji żelaza i miedzi z wodą powstają kwasy.	P	F
W wyniku reakcji sodu i wapnia z wodą powstają zasady.	P	F

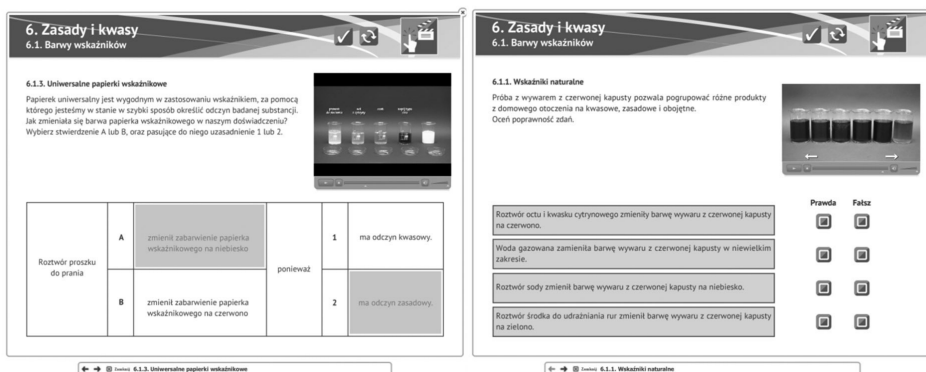
(02/20)

Ryc. 5. *Mobilna chemia* – test
Źródło: opracowanie własne.

Zadania filmowe

Do każdego tematu lekcji przygotowane zostały zadania, których celem może być sprawdzenie stopnia zrozumienia informacji zdobytych przez uczącego się podczas oglądania dydaktycznych sekwencji filmowych. Zadania tego typu pozwalają także sprawdzić, czy uczeń potrafi samodzielnie zaprojektować doświadczenie, czy zna techniki laboratoryjne, czy potrafi przewidzieć przebieg doświadczenia, poprawnie sformułować obserwacje i wnioski.

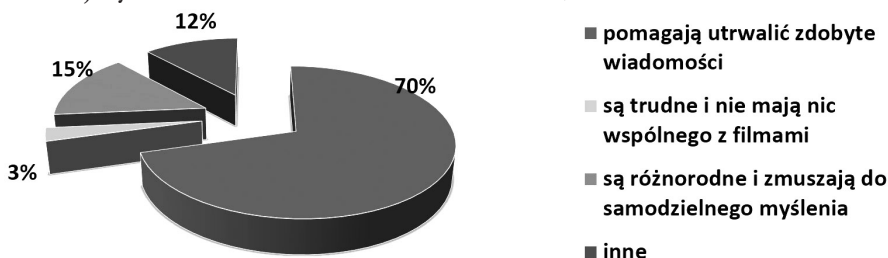
W celu sprawdzenia przydatności środka dydaktycznego jakim jest podręcznik *Mobilna chemia*, przeprowadzono w latach 2014–2016 zajęcia, w których udział wzięli uczniowie z Gimnazjum nr 60 w Poznaniu, Gimnazjum Politechniki Łódzkiej oraz Gimnazjum Leonarda Piwoni w Szczecinie (Kordylewska, 2015; Mikołajczyk, 2015; Stirn, 2015; Bruch, 2016). W badaniach pilotażowych wykorzystano metodę obserwacji oraz sondażową – ankietę i wywiad.



Ryc. 6. Mobilna chemia – zadania filmowe

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wyżej wskazanych badań można stwierdzić, że zadania filmowe okazały się interesujące łącznie dla 83% ankietowanych (na podstawie: Mikołajczyk, 2015, s. 135; Bruch, 2016, s. 66).



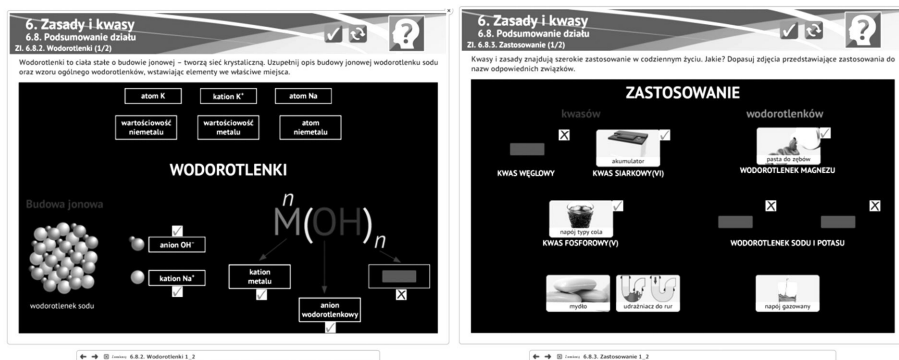
Ryc. 7. Mobilna chemia – zadania filmowe w badaniach pilotażowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Stirn (2015, s. 86) oraz Kordylewska (2015, s. 94).

Spośród wszystkich uczniów 70% uważa, że zadania filmowe pomagają utrwalić zdobyte wiadomości, 15% wskazało, że są różnorodne i zmuszają ich do samodzielnego myślenia, natomiast dla 3% są trudne i według ich opinii niewiele mają wspólnego z tradycyjnymi filmami dydaktycznymi, 12% udzieliło odpowiedzi otwartej, np.: *ten typ zadań jest szczególnie ciekawy, przez film łatwiej zapamiętuję informacje*.

Zadania do infografik

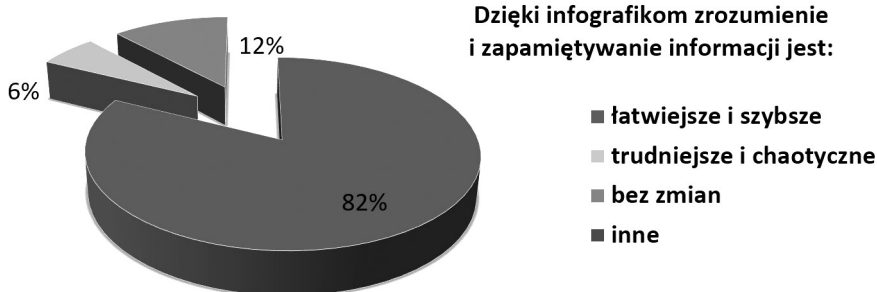
Treści podręcznika są bogato ilustrowane dzięki przygotowanym infografikom. Z kolei ich podzielenie na tematycznie spójne fragmenty pozwoliło na utworzenie zadań, które w sposób syntetyczny i w nowych strukturach logicznych porządkują i sprawdzają wiedzę uczniów.



Ryc. 8. Mobilna chemia – zadania do infografik

Źródło: opracowanie własne.

Badania pilotażowe wykazały, że w przypadku 82% uczniów zastosowanie infografik i rozwiązywanie dedykowanych im zadań ułatwiało zrozumienie i zapamiętanie informacji, 12% badanych uczniów nie zaobserwowało u siebie żadnych zmian.



Ryc. 9. Mobilna chemia – zadania do infografik w badaniach pilotażowych

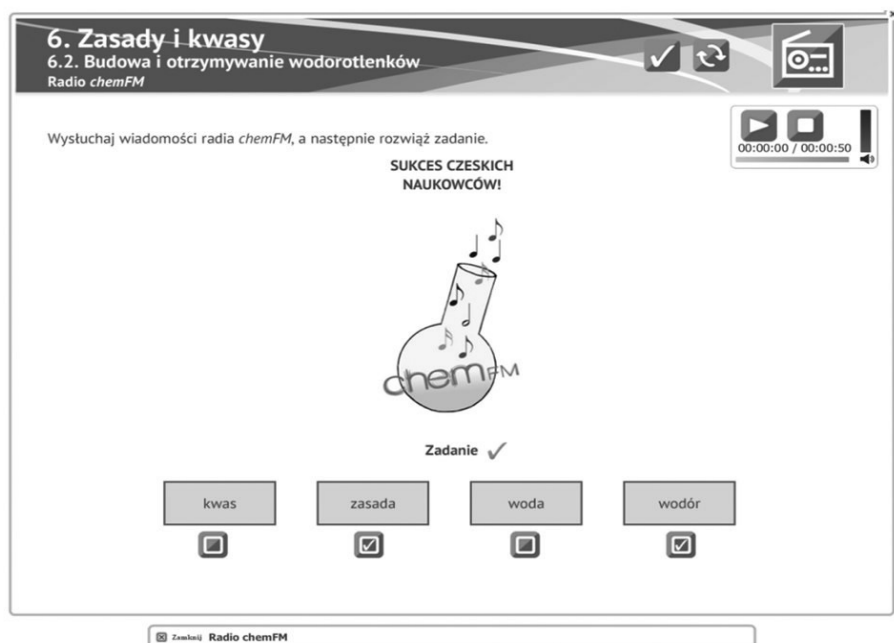
Źródło: opracowanie własne na podstawie Stirn (2015, s. 84) oraz Kordylewska (2015, s. 93).

Wyniki te dobrze odzwierciedlają znane powiedzenie, że *obraz wart jest tysiąc słów*.

Radio ChemFM

Nowością edukacyjną podręcznika *Mobilna chemia* są zadania umożliwiające weryfikację zdolności uczniów do efektywnego słuchania ze zrozumieniem. Ten typ zadań wymusza skoncentrowanie się wyłącznie na słowach lektora. *Radio ChemFM* zawiera materiał audialny z informacjami nawiązującymi do życia codziennego. Tytuły audycji radiowych wzorowane są na nagłówkach gazet i portali internetowych, tak aby przyciągnąć uwagę uczniów, jednocze-

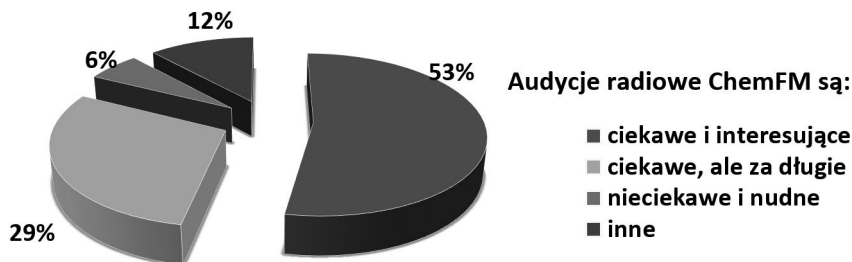
śnie nie dając wskazówki rozwiązania zadania. Na końcu każdego nagrania pojawia się pytanie sformułowane słowami lektora. Bez wysłuchania całej audycji użytkownik nie wie, jakiej odpowiedzi powinien udzielić.



Ryc. 10. Mobilna chemia – audycje radiowe

Źródło: opracowanie własne.

Badania pilotażowe wykazały, że dla 53% uczniów audycje były wyjątkowo interesujące, dla 29% ciekawe, ale zbyt długie, 12% udzieliło odpowiedzi otwartej, wskazując że ten typ zadań wymagał od nich dużego skupienia mimo użycia słuchawek. Inną często wykazywaną trudnością był brak obrazu, co uznawano jako czynnik utrudniający zrozumienie treści. Dla 6% uczniów ten typ zadania był nieciekawym i nudnym.



Ryc. 11. Mobilna chemia – audycje radiowe ChemFM w badaniach pilotażowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Stirn (2015, s. 85) oraz Kordylewska (2015, s. 93).

Wyniki te nie powinny dziwić, bowiem liczne badania preferencji sensorycznych wykazują, że słuchowcy stanowią zaledwie 15-20% populacji (Kozłowska, 2014, s. 41).

Podsumowanie

Przedstawione w rozdziale badania pilotażowe potwierdziły atrakcyjność podręcznika *Mobilna chemia* jako środka dydaktycznego oraz udowodniły, że zastosowane interaktywne zadania kontrolne dobrze sprawdzają osiągnięcia uczniów. Wyniki te są zgodne z wnioskami opisanymi w innych pracach (Sommeh i in., 2007), z których niemal jednoznacznie wynika wzrost motywacji uczniów korzystających z komputerów w nauczaniu. Z przeglądu literatury wynika, że wpływ przypisywany TI „jest prawie w każdym wypadku pozytywny, zwłaszcza jeśli TI wykorzystywane są w połączeniu z innymi technologiami i służą osiąganiu jasno określonych celów pedagogicznych” (Condie i in., 2007, s. 78).

Literatura

- Bartoszewicz, M. (2014). Mobilna edukacja jako element wspomagający kształcenie w zakresie przedmiotów przyrodniczych na wszystkich etapach edukacyjnych. W K. Denek, A. Kamińska i P. Oleśniewicz (red.), *Edukacja jutra. Aspekty edukacji szkolnej*. Sosnowiec.
- Bruch, J. (2016). *Mobilna chemia – badanie wpływu filmu dydaktycznego na przyrost wiedzy uczniów*. (Praca magisterska). Poznań: Uniwersytet Adama Mickiewicza.
- Bereźnicki, F. (2015). *Dydaktyka szkolna*. Kraków.
- Calik, T. (2001). Konu Alani Ders Kitabi İnceleme Kilavuzu. W L. Küçükahmet (red.), *Nobel Yayın Dağıtım*. Ankara.
- Condie, R., Munro, B., Seagraves, L. i Kenesson, S. (2007). *Impact of ICT in Schools: a Landscape Review*. Londyn.
- Drabik, L. i Sobol, E. (2017). *Słownik języka polskiego PWN*. Warszawa.
- Gulińska, H. (2014). Nowy model szkoły – podręczniki mobilne. W K. Denek, A. Kamińska i P. Oleśniewicz (red.), *Edukacja jutra. Aspekty edukacji szkolnej*. Sosnowiec.

- Gulińska, H. i Bartoszewicz, M. (2014-2016). *Mobilna chemia. Rozdziały (1-6)*. Wrocław.
- Hojnacki, L. (2013). Cyfrowych tubylców trzeba uczyć inaczej. Dlaczego i jak – wprowadzenie. W P. Plichta i J. Pyżalski (red.), *Wychowanie i kształcenie w erze cyfrowej*. Łódź.
- Janiszowska, I. i Kuligowska, K. (1965). *Jak kontrolować osiągnięcia uczniów?*. Warszawa.
- Kordylewska, A. (2015). *Podręcznik Mobilna chemia – filmy, infografiki i interaktywne zadania do działu Świat substancji oraz Łączenie się atomów*. (Praca magisterska). Poznań: Uniwersytet Adama Mickiewicza.
- Kosińska, E. (2000). *Ocenianie w szkole*. Kraków.
- Konieczka-Słowińska, D. (2012). *Film jako pomoc dydaktyczna w edukacji regionalnej*. Poznań.
- Kozielska, M. (2014). Eksperymentalne dowody poprawy jakości kształcenia technicznego – respektowanie systemów sensorycznych i stylów studiowania. W K. Denek, A. Kamińska i P. Oleśniewicz (red.), *Edukacja jutra. Aspekty edukacji szkolnej*. Sosnowiec.
- Mikołajczyk, M. (2015). *Podręcznik Mobilna chemia – grafika, eksperymenty chemiczne i gry edukacyjne*. (Praca magisterska). Poznań: Uniwersytet Adama Mickiewicza.
- Niemierko, B. (1990). *Pomiar sprawdzający w dydaktyce*. Warszawa.
- Niemierko, B. (1983). Osiągnięcia szkolne dzieci i młodzieży. Koncepcja badań. W B. Niemierko (red.), *Koncepcja ogólnopolskich badań osiągnięć uczniów, nauczycieli i szkół*. Warszawa.
- Noizet, G. i Caverni, J.P. (1988). *Psychologiczne aspekty oceniania osiągnięć szkolnych*. Warszawa.
- Okoń, W. (1995). *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Warszawa.
- Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., Sing, S., Bird, K., Cummings, J., Downing, B., Stuart, T., Jarvis, J., Mavers, D. i Woodrow, D. (2007). *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project (SWEEP). Report to the Department for Education and Skills*. Londyn.
- Stirn, K. (2015). *Podręcznik Mobilna chemia – filmy, infografiki i interaktywne zadania do działu Budowa materii oraz Gazy i ich mieszaniny*. (Praca magisterska). Poznań: Uniwersytet Adama Mickiewicza.

Uniwersytet Jagielloński (2015). *Centrum Nauczania Zdalnego*. Pobrano z lokalizacji: <http://jaszczur.czn.uj.edu.pl/mod/book/view.php?id=8804>

Zaczyński, W. (1974). *Metody nauczania*. W M. Godlewski, S. Krawcewicz i T. Wujek (red.), *Pedagogika. Podręcznik akademicki*. Warszawa.

Wspomaganie procesu nauczania i uczenia się – utrwalanie i sprawdzanie osiągnięć ucznia w epoce cyfrowej

Słowa kluczowe: nauczanie, chemia, tablet, sprawdzanie osiągnięć uczniów, testy, zadania

Streszczenie: Współczesny rozwój technologii informacyjnych powinien być zgodny z zachodzącymi zmianami i uwarunkowaniami wykorzystywania nowych mediów w dydaktyce. W rozdziale przedstawiono przykłady wspomagania sprawdzania osiągnięć ucznia w zakresie nauczania przedmiotowego oraz wybrane wyniki badań pilotażowych.

Supporting teaching and learning – preservation and assesment of students' achievements in the digital age

Keywords: teaching, chemistry, tablet, student attainment tracking, tests, tasks

Abstract: Modern development of information technologies should be consistent with ongoing changes and determinants of use of new media in teaching. The chapter presents examples of support for checking student's achievements in terms of subject teaching and selected results of pilot studies.